

Reconstrucción microquirúrgica de cabeza y cuello en paciente pediátrico

Alejandra Gallego C.^{1,2}, Loreto Castellon Z.¹, Jaime Mayorga M.¹, Carlos Fuenzalida K.¹, Marcelo Veloso³ y Daniel Jerez F.¹

Micro-surgical reconstruction of the head and neck in a pediatric patient

Aim: Carry out a retrospective analysis of pediatric patients undergoing reconstructions with free microvascular grafts of the maxillofacial territory at the Luis Calvo Mackenna Hospital during the years 2014 and 2018. **Materials and Method:** Retrospective analysis of the cases reconstructed during the years 2014 and 2018 was made. **Results:** A total of 11 patients were included in the sample, 7 men and 4 women. The age range of the patients was between 3 to 17 years (mean 10.1 years). Seven Fibula flaps, 3 dorsal and 1 anterolateral thigh flaps were used for reconstruction. The success rate of the flaps was 100%. **Discussion:** A discussion of the flaps and their main indications in pediatrics was made and the results of the review were compared with the cases reported. **Conclusion:** The pre-operative study, adequate planning, the rehabilitation of the dental occlusion, the symmetry reconstruction and maintaining the facial contour must be objective of the reconstruction.

Key words: reconstruction; maxillofacial; pediatrics.

Resumen

Objetivo: Realizar un análisis retrospectivo de pacientes pediátricos sometidos a reconstrucciones con injertos libres microvasculares del territorio maxilofacial en el Hospital Luis Calvo Mackenna entre los años 2014 y 2018. **Materiales y Método:** Se realizó un análisis de los casos reconstruidos entre los años indicados. **Resultados:** Un total de 11 pacientes fueron incluidos en la muestra, 7 hombres y 4 mujeres. El rango de edad de los pacientes fue entre 3 a 17 años (media 10,1). Siete colgajos de fíbula, 3 dorsales y 1 anterolateral de muslo fueron utilizados para reconstrucción. La tasa de éxito de los colgajos fue de un 100%. **Discusión:** Se realizó una discusión de los colgajos y sus principales indicaciones en pediatría y se compararon los resultados de la revisión con los casos reportados. **Conclusión:** El estudio preoperatorio, una adecuada planificación, la rehabilitación de la oclusión dentaria, la reconstrucción simétrica y mantener el contorno facial deben ser objetivos de la reconstrucción.

Palabras clave: reconstrucción; maxilofacial; pediatría.

¹Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna. Santiago, Chile.
²Facultad de Medicina Universidad de Chile. Santiago, Chile.
³Instituto Nacional del Cáncer. Santiago, Chile.

Recibido el 20 de julio de 2018, aceptado para publicación el 21 de noviembre de 2018.

Correspondencia a:
Dr. Daniel Jerez
drdanieljerez@gmail.com

Introducción

En 1959, Seidenberg¹, describió la primera transferencia de un colgajo libre microvascular (CLM) de yeyuno para cobertura de un defecto esofágico. Taylor² describió el primer CLM de fíbula en el año 1975 y luego Hidalgo³ lo reportó para su uso en reconstrucción mandibular. Desde esa fecha, los CLM se han transformado en el *gold standard* para la reconstrucción de grandes defectos del territorio maxilofacial⁴⁻⁶. La reconstrucción con CLM tiene por objetivo reconstruir la función⁷, manteniendo

la simetría y armonía facial previa a la resección y además, reconstruir la oclusión dentaria⁸. A pesar de que existen muchos protocolos de reconstrucciones microquirúrgicas en el territorio maxilofacial en adultos, su aplicación en pacientes pediátricos es menos reportado⁹.

Las indicaciones de reconstrucción con CLM son similares en adultos y en niños; grandes defectos que no pueden ser reconstruidos con injertos locales o injertos no vascularizados, reconstrucción posterior a radioterapia, grandes resecciones esqueléticas mayores a 6 cm, pérdida de injerto no vascularizado

ARTÍCULO ORIGINAL

utilizado previamente⁴ y reconstrucciones en malformaciones mandibulares congénitas¹⁰.

Los procedimientos en niños son diferentes en muchos factores a los adultos y deben ser estudiados por separado¹¹. El crecimiento y desarrollo del macizo facial y las demás estructuras adyacentes, además de la respuesta del injerto a la función, puede generar resultados funcionales y estéticos poco predecibles en algunos casos^{2,13}.



Figura 1. Paciente con tumor mandibular derecho.

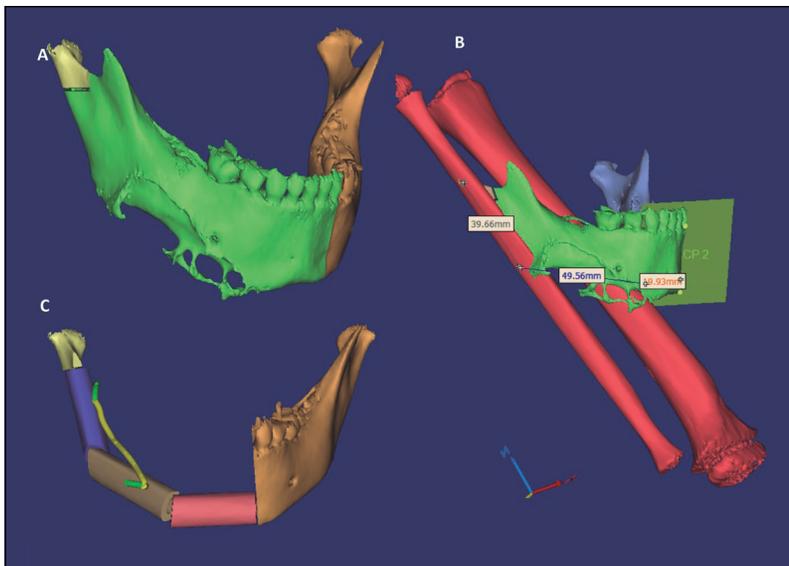


Figura 2. Mediante software Mimics se realiza la planificación virtual de la resección y la reconstrucción mandibular. **A:** Se observa en verde el área mandibular que corresponde al tumor, área de resección manteniendo el margen de seguridad. **B:** Se observa la malla de la fibula y tibia izquierda de la paciente superpuesta para comenzar a adaptar a la reconstrucción. **C:** Reconstrucción final con la fibula adaptada al defecto mandibular.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis retrospectivo de pacientes pediátricos sometidos a reconstrucciones con CLM del territorio maxilofacial en el Hospital Luis Calvo Mackenna.

Materiales y Método

Se realizó un análisis retrospectivo de pacientes pediátricos sometidos a reconstrucción con CLM de defectos maxilares o mandibulares. Se consideraron como criterios de inclusión: pacientes menores de 18 años sometidos a reconstrucción del territorio maxilofacial con CLM entre enero de 2014 y agosto de 2018 en el Hospital Luis Calvo Mackenna (HLCM), Santiago, Chile, operados por el mismo equipo quirúrgico.

Se recopilaron los siguientes antecedentes: edad del paciente en la fecha de cirugía, antecedentes médicos de relevancia, diagnóstico posbiopsia, clasificación TNM, planificación previa y cirugía realizada, colgajo de reconstrucción utilizado, si se realizó disección de cuello, vasos receptores para anastomosis, tiempo de cirugía, tiempo de estadía en Unidad de Cuidados Intensivos, medio de alimentación posoperatoria, inicio de alimentación oral, complicaciones del colgajo y/o generales, tiempo de estadía hospitalaria, terapia con radioterapia y/o quimioterapia, si hubo necesidad de reoperar, seguimiento del paciente y estado actual del paciente (vivo o fallecido).

Se realizó además una revisión de la literatura en bases de datos; PubMed, Cochrane, Sciencedirect y Ovid, utilizando como palabras clave: *Pediatric, Maxilofacial, Free Flap, Microvascular, Reconstruction*.

La cirugía fue realizada por 2 equipos (resectivo y reconstructivo) de forma simultánea. En los casos de resecciones de tumores malignos, se utilizó biopsia rápida para asegurar márgenes de seguridad de la pieza operatoria.

La planificación de la cirugía se realizó mediante simulación virtual asistida por computador por 1 solo operador (DJ) Las Figuras 1 a la 7 resumen el caso del paciente X. Mediante uso de softwares Mimics® se simuló la resección y reconstrucción. En software 3-matic® se diseñaron guías de resección y osteotomías para la resección mandibular y osteotomías en la fibula para reconstrucción. Todo el equipo participó en la toma de decisiones en reuniones conjuntas para la planificación de los pacientes. La adaptación de la placa de osteosíntesis se realizó sobre un modelo estereolitográfico con la reconstrucción final del caso. Las osteotomías de los

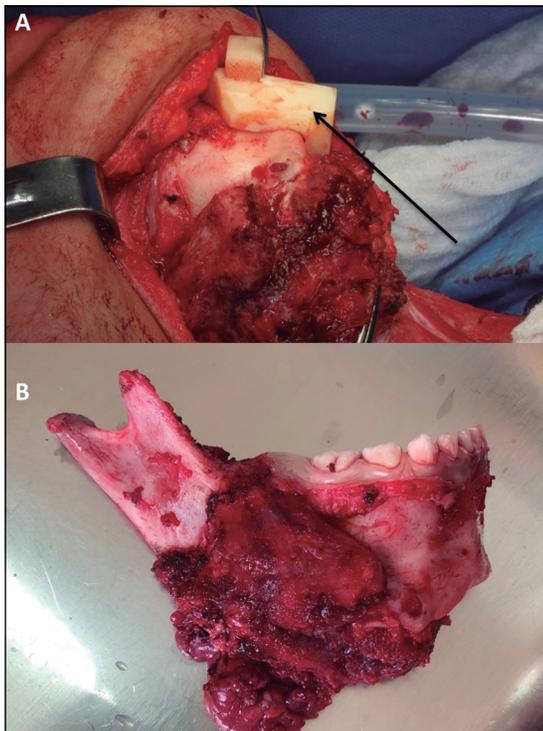


Figura 3. A: Vía cervicotomía se accede a mandíbula. Se observa guía de corte para respetar planificación de resección anterior. **B:** Pieza operatoria.

colgajos óseos fueron realizadas una vez cortado el pedículo vascular mediante uso de guías estrictas. La toma de los colgajos y la microanastomosis fueron realizadas por 1 operador (A.G). La disección del colgajo fue realizada con lupas de magnificación 2,5x. La microanastomosis fue realizada en microscopio ZEISS (OPMI VISU-160). La microanastomosis se realizó con ETHILON 10/0 aguja BV75-4. Las microanastomosis arterial fueron realizadas con puntos discontinuos y la venosa con 2 puntos continuos por lado. Se dejaron drenajes tipo Jackson Pratt en la cervicotomía y drenaje *Penrose* en la región de la microanastomosis. En caso de maxilectomías, se dejaron cánulas nasales en la fosa nasal adyacente a la resección. La monitorización del colgajo se hizo de forma clínica y en 6 pacientes se utilizó, además, monitoreo mediante sonda *doppler* (Cook Medical). Todos los pacientes ingresaron a UCI y luego UTI para manejo inicial y se mantuvieron con tratamiento antibiótico profiláctico x 10 días EV, corticoides por 72 horas y profilaxis tromboembólica (heparina bajo peso molecular 1 mg/kg por 7 a 10 días y ácido acetilsalicílico 100 mg/día x SNG por 10 días). Todos los pacientes fueron alimentados con SNG durante los primeros días.

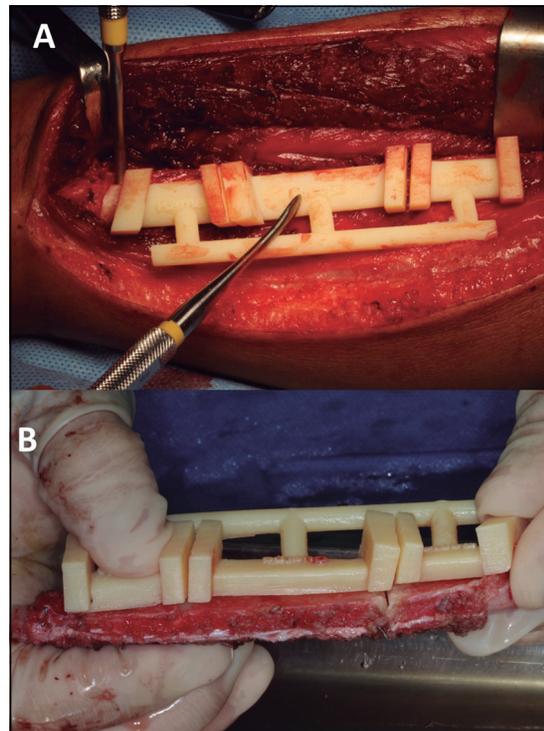


Figura 4. A: Abordaje lateral de pierna izquierda se accede a la fibula. Se observa guía de corte para fibula izquierda. Guía trae información sobre los cortes necesarios para adaptar el colgajo al defecto mandibular. **B:** Se observa guía en colgajo con pedículo ya cortado. Se observa como la fibula muestra la orientación exacta con lo que se debe realizar las osteotomías para poder adaptar de la misma forma que fue planificado.



Figura 5. Resumen de guías utilizadas en el caso. **A:** Guía para adaptar colgajo con las osteotomías ya realizadas. **B:** Modelos estereolitográficos con colgajo ya adaptado. En este colgajo se adaptó la osteosíntesis, la cual se envía preformada a esterilizar previo a la cirugía para disminuir tiempos quirúrgicos. **C:** Guía de corte de fibula. **D:** Colgajo microvascular de fibula con osteotomías ya realizadas y con osteosíntesis instalada para adaptar al defecto. Flecha apunta cóndilo mandibular del paciente el cual fue removido del tumor y se instaló en el colgajo para reconstruir la articulación del paciente.

ARTÍCULO ORIGINAL

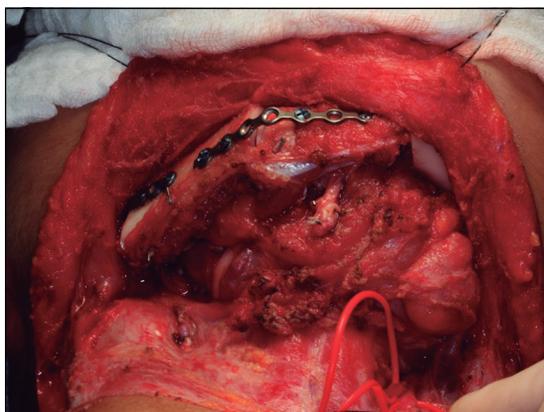


Figura 6. Planificación de reconstrucción del paciente comparado con el resultado. Se observa que se pudo conseguir un resultado bastante parecido a lo planificado.



Figura 7. Control post quirúrgico. **A:** fotografía de reconstrucción 3D de TAC de control. **B:** fotografía de plan reconstructivo. Al comparar A con B se observa la precisión de la reconstrucción según la planificación. **C:** fotografía frontal del paciente a los 2 meses post quirúrgico.

Resultados

La Tabla 1 resume los pacientes incluidos en la revisión del HLCM. Un total de 11 pacientes fueron incluidos. 7 hombres y 4 mujeres entre los 3 y 17 años (media 10,1 años). En etapa preparatoria: paciente I, presentaba como antecedente de relevancia retinoblastoma bilateral operado e irradiado previamente; paciente IV, fue tratado con ciclos de VAC (vincristina, adriamicina y ciclofosfamida); y paciente X, fue tratado con ciclos de quimioterapia

en otro centro hospitalario bajo diagnóstico presuntivo de tumor mandibular, que se descartó en biopsia posoperatoria.

Los demás pacientes no presentaban antecedentes previos a la resección. 6 pacientes presentaban tumores malignos, 3 pacientes presentaban tumores benignos, 1 paciente fue reconstruida por microsomía hemifacial (Prusansky-Kaban III) en conjunto con cirugía ortognática y 1 paciente fue reconstruida posresección de una malformación vascular arteriovenosa de alto flujo intramandibular. La reconstrucción fue realizada simultáneamente a la resección en 10 pacientes. En la paciente V, la reconstrucción fue realizada de forma diferida 6 años posresección de la MAV mandibular. Se realizaron de forma consecutiva a la reconstrucción; 2 maxilectomías (paciente I maxilectomía tipo IV-c, paciente VI maxilectomía tipo II-c de Brown¹⁴), 1 resección mandibular de subunidades sínfisis y cuerpo (paciente IV), 1 hemimandibulectomía (paciente III) y una parotidectomía radical con disección cervical yugular (paciente II). En ningún paciente fue necesario recontornear la placa de OTS en el intraoperatorio. Los colgajos utilizados para reconstrucción fueron fibula (n = 7), dorsal (n = 3) y anterolateral de muslo (ALT) (n = 1). La tasa de sobrevida de los colgajos fue de un 100%. En 10 de los 11 pacientes se realizó microanastomosis del colgajo a la arteria y vena facial. En 1 paciente fue necesario la revisión del colgajo por hematoma cervical con compresión de pedículo (paciente IX). Un paciente presentó infección de la cervicotomía por *enterobacter faecalis* (paciente V), la cual se resolvió con terapia antibiótica con moxifloxacino 400 mg/día x 2 meses. El promedio de horas de cirugía fue de 8,4 horas (6 horas*-12 horas). En todos los pacientes el medio de alimentación posoperatoria fue mediante sonda nasogástrica. La alimentación oral se inició en promedio a los 9,1 días (2-21 días) posquirúrgicos. La estadía en UCI/UTI fue de promedio 5,5 días (2-9 días) y la estadía hospitalaria promedio fue de 18 días (13-29 días). Aquellos pacientes que estuvieron más de 15 días en el hospital, la estadía prolongada fue por manejo oncológico o por manejo de complicación en la paciente de infección y no por una indicación posquirúrgica

En 3 pacientes se utilizó quimioterapia postratamiento (paciente I y IV y IX) y en 3 pacientes se utilizó radioterapia posquirúrgica (paciente I y II y IX). 10 de los 11 pacientes se encuentran vivos y en control hasta la fecha; no han demostrado alteraciones de crecimiento facial o de extremidad, y los pacientes con tumores malignos no han presentado recidivas. La paciente IX falleció 6 meses por reci-

Tabla 1. Resumen de los pacientes incluidos del Hospital Luis Calvo Mackenna

Nº	Género	Edad	Diagnóstico	Localización reconstrucción	Colgajo	Vaso receptor	Tiempo cirugía	Días hospst	Días UCI/UTI	Alimentación oral (días poscirugía)	Complicaciones
I	M	14	Osteosarcoma T2N0M0	Maxilar	Dorsal	A. y V. Facial	10 h	20	5	12 d	(-)
II	M	12	Ca. Muco-epidermoide T2N0M0	Parótida	ALT	A. y V. Facial	9 h	13	5	2 d	(-)
III	M	12	Fibroma osificante juvenil	Mandíbula	Fíbula	A. y V. Facial	9 h	13	3	9 d	(-)
IV	M	7	Rabdomiosarcoma T3N0M0	Mandíbula	Fíbula	A. y V. Facial	9 h	20	8	17 d	(-)
V	F	17	MAV	Mandíbula	Fíbula	A. Tiroidea superior V. Yülgular externa	12 h	23	8	10 d	Infección
VI	M	3	Fibroma ameloblástico	Maxilar	Dorsal	A. y V. Facial	7 h	29	9	21 d	(-)
VII	M	11	Fibrosarcoma T2N0M0	Mandibular	Fíbula	A. y V. Facial	8 h	20	4	7 d	(-)
VIII	F	12	Fibrosarcoma	Mandibular	Fíbula	A. y V. Facial	8 h	15	3	12 d	(-)
IX	F	5	Rabdomiosarcoma	Maxilar	Dorsal	A. y V. Facial	6 h	16	8	3 d	(+) revisión de colgajo 48 horas. Fallecimiento por recidiva a los X días
X	M	4	Fibromixoma odontogénico	Mandíbula	Fíbula	A. y V. Facial	7 h	16	5	4 d	(-)
XI	F	15	Microsomia Hemifacial	Mandíbula	Fíbula + cirugía ortognática	A. y V. Facial	8 h	14	3	4 d	(-)

Nº: Número de paciente; hospst: Hospitalizados; UCI: Unidad de Cuidados Intensivo; UTI: Unidad de Tratamiento Intermedio; A: Arteria; V: Vena; h: horas; Ca: Cáncer; ALT: Colgajo Antero-lateral de muslo; MAV: Malformación arteriovenosa.

diva con invasión de tumor al SNC (rabdomiosarcoma alveolar).

Discusión

Los colgajos libres microvascularizados (CLM) son considerados el *gold standard* para reconstrucción de grandes defectos del territorio maxilofacial⁴⁻⁶. En niños se suma a la dificultad propia de la técnica del levantamiento del colgajo, principalmente el tamaño de las estructuras anatómicas; el tamaño de los vasos; y, el manejo posoperatorio del paciente⁴. Upton y Guo¹³, con una experiencia

publicada de 433 transferencias de CLM en niños, postulan que esta técnica de reconstrucción puede ser utilizada con seguridad en pacientes menores de 1 año.

La tasa de éxito para CLM en pediatría es de un 97,5%^{4,9-13,15-19}, lo cual es similar a reportes en adultos⁷. Los vasos faciales fueron los más ocupados en nuestra serie de pacientes, lo cual es consistente con demás reportes de la literatura^{4,7}. El CLM más utilizado en pediatría es el injerto de fíbula. Este injerto permite transferir hueso, músculo y piel del extremo lateral de la pierna. Su principal indicación es en reconstrucciones mandibulares⁷. El uso de paleta cutánea se ha reportado en casi la mitad de los

casos para reconstrucciones mandibulares severas en pacientes con microsomía hemifacial (dar volumen) o posterior a resecciones oncológicas (cobertura de tejido blando)^{7,20,21}. La disección de la fibula en niños se realiza de forma similar al adulto²¹. La anatomía vascular es confiable, con un pedículo que permite anastomosar a vasos contralaterales⁶. La morbilidad de la zona dadora es mínima⁴. Reportes en la literatura demuestran que la toma de fibula en niños no causa inestabilidad de tobillo, ni asimetría de extremidades y no altera la capacidad de resistir fuerzas por parte de la pierna, mientras la toma del colgajo se haya realizado mediante una adecuada técnica quirúrgica^{8,12}. Existe consenso que mientras se mantengan entre 4 y 6 cm de hueso a ambos extremos de la fibula permite estabilizar las articulaciones y se considera segura su indicación en niños^{10,12,21}. De nuestra serie de pacientes ninguno ha tenido alteraciones a la deambulación o de crecimiento en el seguimiento posquirúrgico.

El crecimiento del colgajo una vez transferido es tema de controversia. Existen estudios experimentales que demuestran que aunque no se transfieran las epífisis óseas, la fibula puede continuar creciendo y esto es fundamentalmente debido al estrés mecánico²². Temiz y cols¹², realizaron un análisis retrospectivo de 10 pacientes sometidos a reconstrucción mandibular con injertos de fibula mediante comparación de medidas utilizadas en fotografías y radiografías, y fueron capaces de demostrar que la fibula continúa creciendo en conjunto con las demás estructuras del macizo facial. A pesar de que la mandíbula y la fibula son huesos diferentes, la respuesta al estrés mecánico que sufren es la misma. La adhesión de las inserciones musculares al colgajo, sumadas a las fuerzas de tensión generada por la mandíbula remanente, serían estimuladores de crecimiento del injerto transferido¹². En relación con eso, la rehabilitación de la oclusión juega un rol fundamental en las fuerzas transferidas al colgajo^{12,15,16}. Este conjunto de fuerzas y los tejidos adyacentes serían responsables de inducir crecimiento en el injerto transferido^{12,15}. Por lo tanto, la utilización y rehabilitación de IOI es fundamental para el desarrollo facial²¹. Es importante considerar en niños que la rehabilitación dentaria final debe ser realizada con dentición permanente y para evitar alteraciones de posición dentaria mientras el paciente termina su crecimiento se debe utilizar aparatos de ortodoncia o placas de altura.

Al igual que en adultos la reconstrucción de tercio medio facial es complejo y de manejo controversial. En adultos existen algunos protocolos para reconstrucción maxilar con CLM de fibula, cresta

iliaca y escápula¹⁴. Algunos trabajos no discriminan la zona de reconstrucción ni como se realizaron esas reconstrucciones. De nuestros pacientes, 2 pacientes requirieron reconstrucciones después de maxilectomías, ambos fueron reconstruidos con CLM de dorsal ancho. Hay antecedentes que en la población pediátrica no sería necesario usar colgajo con hueso debido al crecimiento facial, con eventual revisión posterior para incluir o no tejido óseo^{9,23}.

La planificación de la reconstrucción es esencial en este tipo de pacientes. La tecnología ha permitido en la última década realizar este tipo de planificación y guías en el computador de una forma fácil y segura²⁴⁻²⁷. Estudios demuestran que a pesar de que los costos del *software* y de la confección de guías son elevados, mediante este tipo de planificación se ahorra entre 1 hora y 1 hora y media de cirugía²⁷, reduciendo los tiempos de isquemia y permitiendo reconstrucciones más precisas²⁵. Nosotros, actualmente, planificamos todos nuestros pacientes de reconstrucción con planificación asistida por computador y con guías diseñadas e impresas por un protocolo nuestro. La planificación de resección, reconstrucción y diseño de guías son realizadas por el equipo. Esta transición de la planificación con modelos estereolitográficos a la planificación virtual asistida por computador nos ha permitido ahorrar tiempo quirúrgico y mejorar la precisión de nuestros tratamientos.

Conclusión

La utilización de estos colgajos para reconstrucción de defectos o malformaciones del territorio maxilofacial en pediatría se considera seguro y presenta tasas de éxito comparables con los adultos. Los niños presentan características especiales que deben ser conocidas por el equipo tratante. En Chile, existen reportes de reconstrucción microquirúrgica en extremidades²⁷, pero de nuestro conocimiento no en reconstrucción maxilofacial.

El equipo multidisciplinario entre cirujanos de cabeza y cuello, cirujanos maxilofaciales y odontólogos es fundamental para el resultado a largo plazo⁴, principalmente por el conocimiento y el manejo del crecimiento y desarrollo del macizo facial y por lo importante que es la reconstrucción dentaria para el desarrollo facial.

Una adecuada planificación y la incorporación de la tecnología a partir de la planificación virtual permiten mejorar la rehabilitación de la oclusión, la reconstrucción de la simetría y mantener el contorno facial, los cuales deben ser objetivos de la reconstrucción facial.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflictos de interés: no hay.

Bibliografía

- Seidenberg B, Rosenak SS, Hurwitt ES, Som ML. Immediate reconstruction of the cervical esophagus by revascularized isolated jejunal segment. *Ann Surg.* 1959;149:162-71.
- Taylor GI, Miller GD, Ham FJ. The free vascularized bone graft: A clinical extension of microvascular techniques. *Plast Reconstr Surg.* 1975;55:533-44.
- Hidalgo D. Fibula free flap: A new method of mandible reconstruction, *Plast Reconstr Surg.* 1989;84:71-9.
- Guo L, Ferraro NF, Padwa BL, Kaban LB, Upton J. Vascularized Fibula Graft for Pediatric Mandibular Reconstruction, *Plast Reconstr Surg.* 2008;121:2095-2105.
- Lutz BS, Wei FC. Microsurgical workhorse flaps in head and neck reconstruction, *Clin Plast Surg.* 2005;32:421-30.
- Schultz BD, Sosin M, Nam A, Mohan R, Zhang P, Khalifian S, et al. Classification of mandible defects and algorithm for microvascular reconstruction, *Plast Reconstr Surg.* 2015;135:743-54.
- Zhang C, Sun J, Zhu H, Xu L, Ji T, He Y, et al. Microsurgical free flap reconstructions of the head and neck region: Shanghai experience of 34 years and 4640 flaps, *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44:675-84.
- Fowler NM, Fultran ND. Utilization of free Tissue Transfer for Pediatric Oromandibular Reconstruction, *Facial Plast Surg Clin N Am.* 2014;22:549-57.
- Yazar S, Wei FC, Cheng MH, Huang WC, Chuang DCC, Lin CH. Safety and reliability of microsurgical free tissue transfers in paediatric head and neck reconstruction-a report of 72 cases, *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2008;61:767-71.
- Santamaría E, Morales C, Taylor J.A, Hay A, Ortiz-Monasterio F. Mandibular Microsurgical Reconstruction in Patients with Hemifacial Microsomia, *Plast Reconstr Surg.* 2008;122:1839-49.
- Bilkay U, Tiftikcioglu YO, Temiz G, Ozek C, Akin Y. Free-Tissue Transfer for Reconstruction of Oromandibular area in Children, *Microsurgery* 2008;28:91-8.
- Temiz G, Bilkay U, Tiftikcioglu YO, Mezili CT, Songur E. The evaluation of flap growth and long-term results of pediatric mandible reconstructions using free fibular flaps, *Microsurgery* 2015;35:253-61.
- Upton J, Guo L. Pediatric Free Tissue Transfer: A 29-Year Experience with 433 Transfers. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121:1725-37.
- Brown J, Shaw R. Reconstruction of the maxilla and midface: introducing a new classification, *Lancet Oncol.* 2010;11:1001-8.
- Bianchi B, Ferri A, Ferrari S, Copelli C, Multinu A, Di Blasio C, Sesenna E. Microvascular reconstruction of mandibular defects in paediatric patients, *J Craniomaxillofac Surg.* 2011;39:289-95.
- Crosby MA, Martin JW, Robb GL, Chang DW. Pediatric mandibular reconstruction using a vascularized fibula flap, *Head Neck* 2008;30:311-9.
- Phillips JH, Rechner B, Tompson, B. Mandibular Growth following Reconstruction Using Free Fibula Graft in the Pediatric Facial Skeleton, *Plast Reconstr Surg.* 2005;116:419-24.
- Rashid M, Tamimy MS, Ehtesham-UI-Haq, Sarwar SU, Rizvi ST. Benign paediatric mandibular tumours: Experience in reconstruction using vascularized fibula, *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012; 65:325-31.
- Warren SM, Borud LJ, Brecht LE, Longaker MT, Siebert JW. Microvascular Reconstruction of the Pediatric Mandible, *Plast Reconstr Surg.* 2007;119:649-61.
- Tanna N, Wan D, Kawamoto H, Bradley J. Craniofacial Microsomia Soft-Tissue Reconstruction Comparison: Inframammary Extended Circumflex Scapular Flap versus Serial Fat Grafting, *Plast Reconstr Surg.* 2011;127:802-11.
- Upton J, Guo L, Labow BI. Pediatric Free Tissue Transfer. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124:313-26.
- Donki PK, Carwell GR, Sharzer LA. Growth in revascularized bone grafts in young puppies, *Plast Reconstr Surg.* 1979;64:239-43.
- Jacop L, Dong W, Chang D. Outcomes of Reconstructive Surgery in Pediatric Oncology Patients: Review of 10-Year Experience, *Ann Surg Oncol.* 2010;17:2563-9.
- Antony AK, Chen WF, Kolokythas A, Weimer KA, Cohen MN. Use of Virtual Surgery and Stereolithography-Guided Osteotomy for Mandibular Reconstruction with Free Fibula, *Plast Reconstr Surg.* 2011;128:1080-4.
- Hanasono MM, Roman JS. Computer-Assisted design and Rapid Prototype Modeling in Microvascular Mandible Reconstruction, *Laryngoscope* 2013; 123:597-604.
- Wang WH, Zhu J, Deng JY, Xia B, Xu B. Three-dimensional virtual technology in reconstruction of mandibular defect including condyle using double-barrel vascularized fibula flap, *J Craniomaxillofac Surg.* 2013;41:417-22.
- Zweifel DF, Simon C, Hoarau R, Pasche P, Brome M. Are Virtual Planning and Guided Surgery for Head and Neck Reconstruction, *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:170-5.
- Hasbun A, Acosta S, Andrade P, Cisterna J. Reconstrucción microquirúrgica en el trauma pediátrico. *Rev Chil Cir.* 2015;67:629-34.